

MINISTERIE VAN LANDBOUW

Bestuur voor Landbouwkundig Onderzoek

Rijkscentrum voor Landbouwkundig Onderzoek - Gent

Rijksstation voor Zeevisserij - Oostende

(Directeur : P. HOVART)

223126

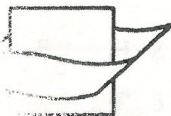
Beknopte ekologische toestandbeschrijving van het lozingsgebied
van thiocarbamaat afvalstoffen.

Partim : biologisch monitoring onderzoek 1977-1978

Rapport : Stauffer/MON/BIO/1/77-78

Augustus 1980

D. MAERTENS.



Marine Instituut voor de Zee
Marine Institute

01-N-0041

A0600/20

BEKNOPTE EKOLOGISCHE TOESTANDSBSCHRIJVING VAN
LOZINGSGBIED VAN THIOCARBAMAAT AFVALSTOFFEN

1. Inleiding.

In oktober 1977 werd de marien ekologische en fysico-chemische monitoring van de plaats waar thiocarbamaat afvalstoffen geloosd worden, aangevat.

Onderhavig rapport behandelt de biologische monitoring ; de fysico-chemische monitoring is het voorwerp van een afzonderlijk verslag.

Het biologisch gedeelte omvat een analyse van levensgemeenschappen van de lozingsplaats, waarin de studie van de demersale vissen, hyper-, epi- en macrobenthale fauna werden bestudeerd. Talrijke andere biologische componenten spelen ook een belangrijke rol in de biocoenose, maar worden niet bestudeerd omdat zij van minder rechtstreeks belang zijn voor de visserij.

2. Materiaal en methoden.

2.1. Staalnamepunten.

Gedurende de staalname werden telkenmale drie vaste punten bemonsterd met name één binnen het lozingsgebied (S2), één ten zuid-westen (S1) en één ten noord-oosten van de lozingszone (S3).

De punten hebben de volgende coördinaten (figuur 1):

DECCA		GRADEN
S ₁	H 18 ⁸⁵	51°34'50"N. B.
	F 32 ⁵⁰	02°47'25"O. L.
S ₂	H 21 ²⁰	51°36'05"N. B.
	F 31 ⁵⁰	02°49'48"O. L.
S ₃	I 00 ⁵⁰	51°37'02"N. B.
	F 31 ⁰⁰	02°56'00"O. L.

Met betrekking tot de visserij werd in 1977 slechts eenmaal bemonsterd (oktober). In 1978 waren er vier staalnames (februari, mei, augustus, oktober). Slechts enkele preliminaire oriënterende stalen werden voor het macrobenthos onderzoek genomen ; deze studie werd in 1979 definitief aangevat. Vanaf 1979 zijn er drie staalname periodes (februari-maart, juni-juli en september-oktober) per jaar. Steeds werd in dezelfde periodes bemonsterd, waardoor de evolutie in de volgende jaren beter zal kunnen worden bestudeerd.

2.2. Visserij.

De staalnamen voor demersale vissen, epi- en hyperbenthos werden aan boord van het onderzoeksvaartuig "Hinders" uitgevoerd. De bemonsteringen gebeurden steeds overdag en werden met een ottertrawl zonder wekkerkettingen (bovenpees 12 meter, maaswijdte in de kuil 13 mm) verricht. De duur van iedere proefsleep bedroeg ongeveer 15 minuten.

Een overzicht van de staalnameprocedure wordt in figuur 2 gegeven.

De verzamelde monsters werden op hun kwalitatieve en kwantitatieve samenstelling onderzocht. De resultaten van de analyses werden omgerekend tot abundantie- en biomassa-densiteiten (respektievelijk in aantal individuen en in gram vers gewicht per oppervlakte-eenheid).

Een levensgemeenschapsanalyse werd uitgevoerd waarbij de graad van ekologische organisatie werd nagegaan aan de hand van de diversiteits-index of Shannon-Wiener-functie (LLOYD en GHERALDI, 1964), de dominantie-index (SIMPSON, 1949) en de associatie-index (SØRENSEN, 1948). Deze indices zijn een maat voor respektievelijk de heterogeniteit van de fauna, de gelijkmatigheid waarmee het aantal individuen over de verschillende species is verdeeld en de verwantschap tussen de fauna's op verschillende plaatsen en/of tijdstippen.

2.3. Makrobenthale infauna.

De staalnamen voor de analyse van het makrobenthos gebeurden met onderzoekingsvaartuigen van de Zeemacht (M.S.I. en Mechelen) en met het schip de "Paster Pype". De monsters werden met behulp van een Van Veen grijper genomen. Per punt werden vier stalen van minimum 5 l genomen ; drie werden weerhouden voor het biologisch onderzoek en één voor het fysico-chemisch onderzoek.

Een overzicht van de staalnameprocedure, opspoel-techniek en analyse methode kan uit figuur 3 worden opgemaakt.

Bij de vangst-analyses van het makrobenthos bleef de species-identifikatie vaak tot de grote taxa (phyla en classes) beperkt, zodat voor deze groep geen biocoenose-analyse mogelijk was. Dank zij de geplande uitbreiding van dit onderzoek, zal dergelijke analyse, vanaf 1979 kunnen worden toegepast.

3. Resultaten.

3.1. Makrobenthos.

Tot eind 1978 werden slechts enkele oriënterende be-monsteringen van de makrobenthale infauna verricht. Hieruit blijkt dat deze fauna in hoofdzaak uit borstelwormen (Polychaeta), mosselachtigen (Lamellibranchia), slakken (Gastropoda) en schaaldieren (Crustacea) bestaat.

Het makrobenthos speelt een belangrijke rol in de trofische organisatie van het marien ecosysteem, met name als voedselbron voor het epibenthos en voor de demersale ichthyofauna. Vanaf 1979 werd het programma dan ook uitgebreid. Een verbetering van de staalnametechniek enerzijds en de uitbreiding van de kwalitatieve en kwantitatieve analyses anderzijds zal een levensgemeenschapsanalyse mogelijk maken.

3.2. Epibenthos. s.l.

De abundantie en de biomassa van de epi- en hyperbenthale species die in en rondom het lozingsgebied werden aangetroffen, worden samengevat in figuren 4 en 5. De gevonden soorten zijn in een faunistische lijst vermeld (tabel 1).

Hierbij dient opgemerkt te worden dat enkel de inktvissen (Cephalopoda), schaaldieren (Crustacea) en stekelhuidigen (Echinodermata) tot op de species werden gedetermineerd. Zij vertegenwoordigen gemiddeld meer dan 80 % van de totale abundantie en biomassa. De andere groepen zoals poliepen (Hydrozoa), zeeanemonen (Anthozoa), borstelwormen (Polychaeta), mosdiertjes (Bryozoa), mosselen (Lamellibranchia) en zee-egels (Echinoidea) spelen een geringere rol in de samenstelling van het epibenthos, zodat een determinatie tot op de soort enkel belangrijk is voor het aanleggen van een faunistischelijst, hetgeen voor het routine-onderzoek niet noodzakelijk is.

De schaaldieren (Crustacea) vormen gemiddeld de belangrijkste groep in het epi- en hyperbenthos. Hun aandeel in de benthale biomassa schommelt tussen 7,0 (S_1 , 02/78) en 91,0 % (S_3 , 08/78). Het gemiddelde bedraagt 41,7 % van de totale biomassa. De biomassa van de schaaldieren is het laagst in de winter en lente en het hoogst in de late zomer en vroege herfst. Deze seizoenale fluktuaties zijn volledig in overeenstemming met de jaarlijkse evolutie van de biomassa van de voornaamste vertegenwoordiger van deze groep, namelijk de gewone zwemkrab (Macropipus holsatus).

De stekelhuidigen (Echinodermata) vormen de tweede belangrijkste groep van het epibenthos. Het aandeel in de samenstelling van de biomassa van de benthale fauna varieert tussen 0 (S_2 , 05 en 08/78) en 89 % (S_3 , 02/78). Het gemiddelde beloop 33 % van de totale biomassa. De belangrijkste vertegenwoordiger van deze groep is de zeester (Asterias rubens).

De aanwezigheid van de inktvissen (Mollusca, Cephalopoda) die tot 20 % ($S_3, 05/80$) van de epibenthale biomassa kunnen vertegenwoordigen, is seizoengebonden. Vooral in mei en oktober worden veel exemplaren van de kleine pijlinktvis (Alloteuthis subulata) in de vangsten aangetroffen (figuur 4).

De seizoengebonden aanwezigheid van verschillende epi- en hyperbenthale species beïnvloedt, naast de kwalitatieve en kwantitatieve samenstelling van de fauna, ook de trofisch-dynamische eigenschappen van het ecosysteem. Een verdere analyse van de seizoenale fluktuaties dringt zich dan ook op.

De diversiteits-, dominantie- en associatie indices werden berekend op basis van de soorten analyse van de schaaldieren (Crustacea), stekelhuidigen (Echinodermata) en inktvissen (Cephalopoda) en op determinatie van phyla en klassen van de overige groepen (figuren 6 en 7).

De diversiteits- en dominantie indices schommelen respectievelijk tussen 0,30 ($S_3, 08/78$) en 1,80 ($S_2, 10/78$) en tussen 0,18 ($S_1, 02/78$) en 0,87 ($S_3, 08/78$). In 80 % van de bemonsteringen is de diversiteits-index groter dan 1,00 en de dominantie-index kleiner dan 0,50. Dit wijst op een hoge graad van gevarieerdheid.

Er kan ook worden afgeleid dat de hoogste graad van gevarieerdheid ($H=1,75$) en dus weinig dominante soorten ($d=0,21$) bereikt wordt in de herfst. In de zomermaanden (augustus) komen minder soorten voor ($H=0,49$) waardoor het gebied door enkele dominante species wordt beheerst ($d=0,79$).

De associatie coëfficiënten in de ruimte (tussen stations x en x' , op tijdstip t) geeft voor bijna alle periodes indices boven de 0,6 (uitgezonderd 08/78:0,52).

De gemiddelde associatie is het hoogst in oktober (0,84), daalt verder gans het jaar, met een dieptepunt in augustus waar de gemiddelde associatie coëfficiënt slechts 0,52 bedraagt (figuur 8). De associatie in de tijd (tussen tijdstippen t en t' op station x) geeft voor 63,3 % waarden hoger dan 0,50. De gemiddelde associatie coëfficiënt beloopt slechts 0,55, hetgeen heel wat lager is dan de gemiddelde associatie in de ruimte (0,71). Het bemonsteringspunt S_2 heeft de hoogste gemiddelde associatie in de tijd (0,58), hetgeen een meer stabiele levensgemeenschap impliceert.

De associatie tussen de epibenthale fauna's in de ruimte is dan ook over het algemeen beter dan de associatie in de tijd. Dit is vooral te wijten aan seizoenale verschillen, die het gevolg zijn van algemene, systematische verschuivingen in de samenstelling van de epibenthale fauna, met name als gevolg van tijdsgebonden immigratie en emigratie van bepaalde species.

3.3. Ichthyofauna.

De demersale- en pelagische visspecies die in het bestudeerde gebied werden waargenomen, zijn in een faunistische lijst opgenomen (tabel 2). De abundantie en biomassa per oppervlakte eenheid worden in figuren 6 en 7 weergegeven.

De kabeljauwachtigen (Gadiformes) spelen een dominante rol in de herfst en winter, maar ontbreken volledig in de zomermaanden. Hun bijdrage in de biomassa van de ichthyofauna kan tot 92 % oplopen ($S_3, 10/77$). De gemiddelde jaarlijkse input beloopt 53 % van de totale biomassa. De belangrijkste vertegenwoordigers van deze groep zijn wijting (Odontogadus merlangus), steenbolk (Trisopterus luscus) en kabeljauw (Gadus morhua). Het aandeel van kabeljauw in de biomassa is zeer gering. De seizoenale aanwezigheid van deze species staat in direkt verband met de jaarlijkse migraties (vooral van kabeljauw).

De platvissen (Pleuronectiformes) spelen een minder belangrijke rol in de samenstelling van de ichthyofauna. Hun bijdrage in de biomassa schommelt tussen 1 (S_3 , 08/78) en 61 % (S_1 , 02/78). De gemiddelde jaarlijkse input belooft slechts 15 % van de totale biomassa van de ichthyofauna. De belangrijkste soorten zijn schar (Limanda limanda) en schol (Pleuronectes platessa). De populaties van schar en schol omvatten zowel juveniele als adulte individuen.

De overige vissoorten kunnen tot 99 % (S_3 , 08/78) van de totale biomassa vertegenwoordigen. De vangsten van de voornaamste soorten zoals pitvis (Callionymus lyra), kleine pieterman (Trachinus vipera), zandspiering (Ammodytes lancea) en horsmakreel (Trachurus trachurus) zijn zeer variabel en seizoengebonden. Opmerkelijk zijn de grote aantallen zandspiering die in de lente en zomer worden gevangen. Ze kunnen tot meer dan 90 % van de abundantie uitmaken. Hun aandeel in de biomassa is echter gering (maximaal 37 % ; S_1 , 05/78).

In de meeste gevallen kan het voorkomen van deze species aan de hand van de kennis over hun voedsel- en voortplantingsmigraties worden verklaard. Omwille van de redenen die bij de bespreking van het epibenthos reeds werden aangestipt, zal het onderzoek over de seizoenale distributie van deze species worden voortgezet.

De diversiteits- en dominantie indices (figuren 11 en 12) variëren respectievelijk tussen 0,51 (S_3 , 08/78) en 2,03 (S_2 , 05/78) en tussen 0,16 (S_2 , 05/78) en 0,77 (S_1 , 05/78). De hoge dominantie graad die in mei voor het station S_1 bereikt wordt is abnormaal, maar kan verklaard worden door de grote vangstaantallen van een bepaalde soort, in dit geval de zandspiering. De diversiteit heeft dan ook meteen een zeer lage waarde.

In 80 % van de gevallen is de diversiteit index groter dan 1,00 en de dominantie index kleiner dan 0,50. Dit wijst op een hoge graad van gevarieerdheid. Er kan ook worden afgeleid dat de

hoogste graad van gevarieerdheid ($H=1,75$), en aldus weinig dominante soorten ($d=0,21$) in de herfst (oktober) wordt bereikt. In de zomermaanden (augustus) komen minder soorten voor ($H=0,49$), waardoor het gebied door slechts enkele species wordt gedomineerd ($d=0,79$).

De associatie in de ruimte (tussen stations x en x' , op tijdstip t) geeft voor bijna alle periodes indices boven de $0,79$ (uitgezonderd 08/78: $0,56$). De gemiddelde associatie is het hoogst in oktober ($0,95$) en bereikt een dieptepunt in augustus ($0,56$).

De associatie in de tijd (tussen tijdstippen t en t' op station x) geeft voor $73,3\%$ waarden hoger dan $0,50$. De gemiddelde associatie coëfficiënt bedraagt slechts $0,56$, om dezelfde seizoenale verschillen reeds vermeld bij de bespreking van het epibenthos, heel wat lager dan de gemiddelde associatie coëfficiënt in de ruimte ($0,79$). Het station S_2 heeft evenals in de bespreking van het epibenthos de hoogste gemiddelde associatie coëfficiënt ($0,59$), hetgeen dus een meer stabiele levensgemeenschap impliceert.

4. Besluit.

Als eerste konklusie komt naar voren dat de lozingszone als een vrij homogene levensgemeenschap kan worden beschouwd, die een redelijke graad van gevarieerdheid en stabiliteit bezit. Het is dan ook mogelijk abnormale verschuivingen en discontinuïteiten in een jaarcyclus van dergelijke stabiele biocoenose, op te sporen.

Uit de resultaten kan eveneens worden besloten dat voor zowel de epibenthale-als voor de ichthyofauna, de abundantie en de input van biomassa ver beneden het gemiddelde van visrijke gebieden ligt. Het betreft hier een commercieel minderwaardig gebied.

De resultaten in 1977-78 bekomen vormen een basis voor een verdere vergelijkende studie. Een idee betreffende de soortenrijkdom en de orde-grootte van de vertegenwoordigde biomassa en abundantie werd verkregen. Deze preliminaire studie heeft het mogelijk gemaakt de technieken en de manier waarop de resultaten dienen verwerkt te worden, te verbeteren ; zodat een eventuele tendens in de biologische evolutie van dit lozingsgebied zal kunnen worden vastgelegd.

De nieuwe aanpak betreffende het makrobenthosonderzoek zal het mogelijk maken een levensgemeenschapsanalyse uit te voeren, waardoor plotse veranderingen op dit trofische niveau zullen kunnen worden waargenomen. Dit is uitermate belangrijk daar die organismen een belangrijke schakel vormen in de voedselketen en deel uitmaken van het dieet van vele kommerciële vissen.

Tabel 1 - Faunistiek van het epibenthos s.l.

Phylum COELENTERATA - Holtedieren

Classis HYDROZOA - Poliepen

Classis ANTHOZOA - Zeeanemonen

Phylum ANNELIDA - Gelede wormen

Classis POLYCHAETA - Borstelwormen

Phylum MOLLUSCA - Weekdieren

Classis LAMELLIBRANCHIA - Mosselachtigen

Classis CEPHALOPODA - Inktvissen

Sepiola atlantica d'Orbigny - Dwerginktviss

Alloteuthis subulata (Lamarck) - Kleine pijlinktviss

Phylum BRYOZOA - Mosdiertjes

Phylum ARTHROPODA - Geleedpotigen

Classis CRUSTACEA - Schaaldieren

Ordo - DECAPODA - Tienpotige kreeften en krabben

Crangon crangon (L.) - Grijze garnaal

Crangon allmanni Kinahan - Groefstaartgarnaal

Bentophilus trispinosus (Hailstone) - Geen Ndl. naam.

Pagurus bernhardus (L.) - Heremietkreeft

Macropipus holsatus (Fabricius) - Gewone zwemkrab

Macropodia rostrata (L.) - Hooiwagenkrab

Hyas coarctatus LEACH - Spinkrabb

Phylum ECHINODERMATA - Stekelhuidigen

Classis ASTEROIDEA - Zeesterren

Asterias rubens (L.) - Zeester

Classis OPHIUROIDEA - Slangsterren

Ophiura species - Gewone slangster

Classis ECHINOIDEA - Zeeëgels

Psammechinus miliaris (Gmelin) - Gewone zeeëgel

Echinocardium cordatum (Pennant) - Zeeklit

Tabel 2 - Faunistiek van de ichthyofauna.

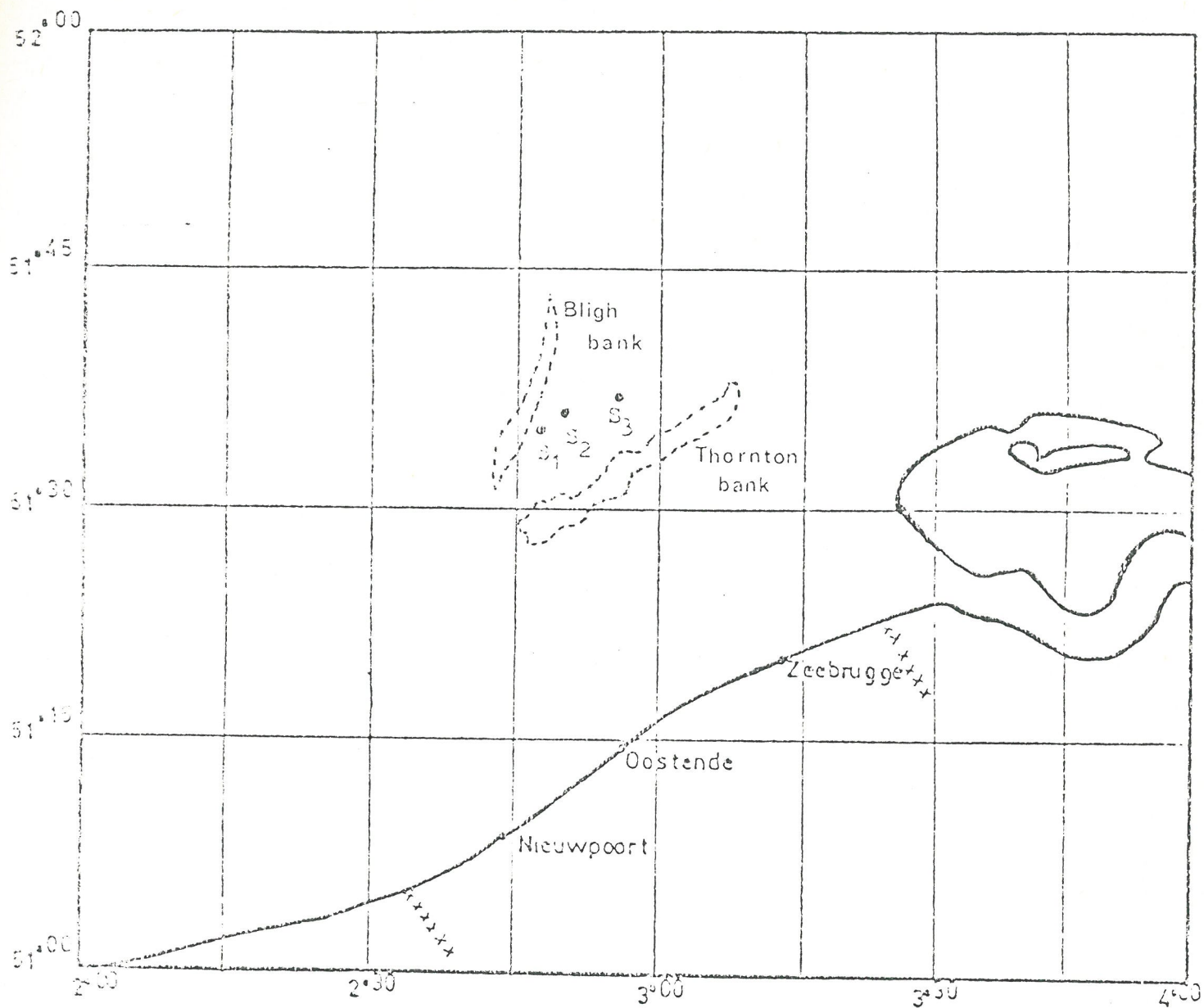
Phylum CHORDATA - Chordadieren

Classis OSTEICHTHYES - Beenvissen

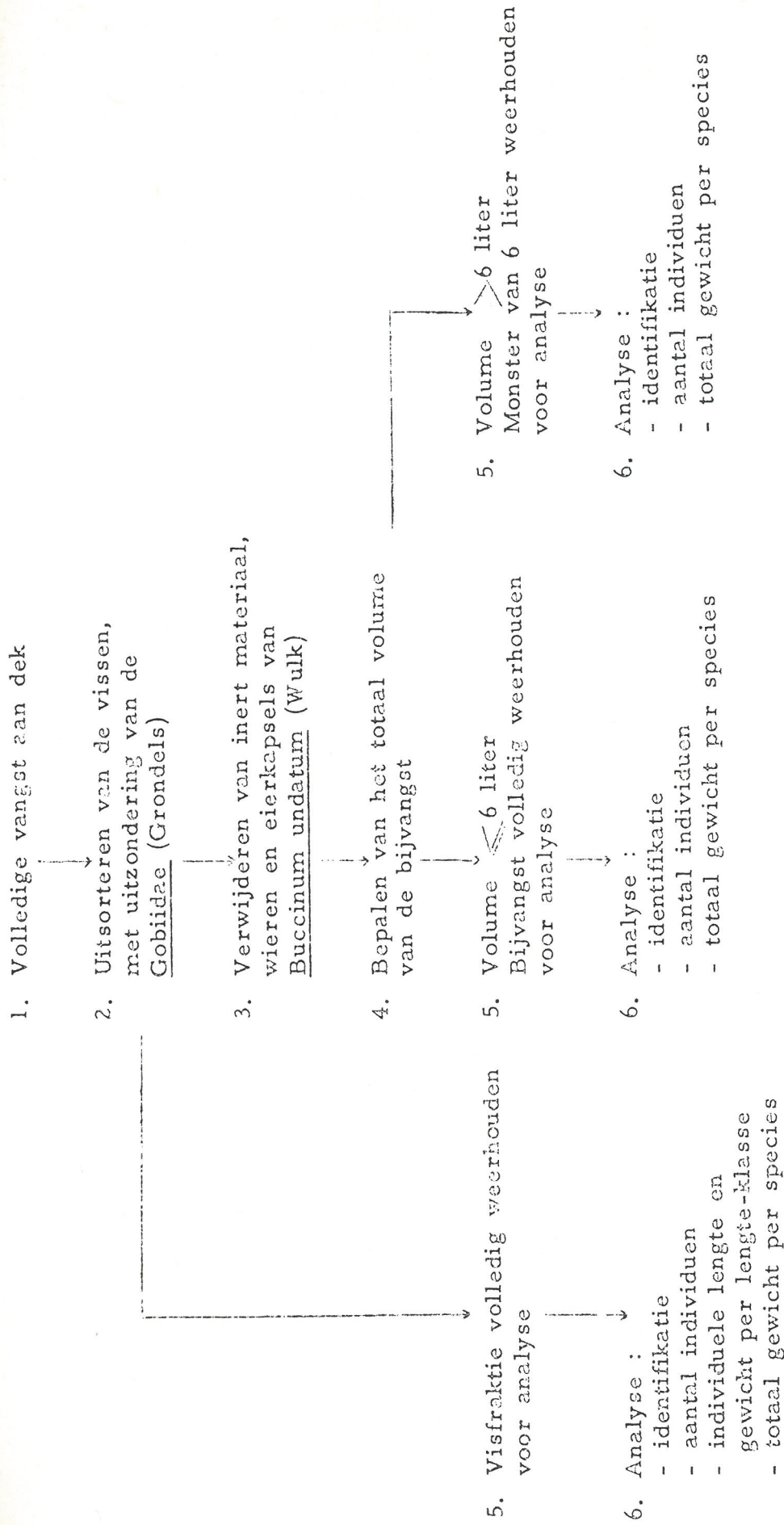
- Clupea harengus L. - Haring
- Sprattus sprattus (L.) - Sprot
- Odontogadus merlangus (L.) - Wijting
- Trisopterus luscus (L.) - Steenbolk
- Gadus morhua L. - Kabeljauw
- Trachurus trachurus (L.) - Horsmakreel
- Trachinus vipera Cuvier - Kleine pieterman
- Ammodytes lanceolatus (le Sauvage)- Smelt
- Ammodytes lancea Yarrell - Zandspiering
- Callionymus species - Pitvis
- Scomber scombrus L. - Makreel
- Pomatoschistus species - Grondel
- Trigla gurnardus L. - Grauwe poon.
- Trigla lucerna L. - Rode poon
- Agonus cataphractus (L.) - Harnasmannetje
- Limanda limanda (L.) - Schar
- Platichthys flesus (L.) - Bot
- Pleuronectes platessa L. - Schol
- Solea solea (L.) - Tong

Figuur 1 -

Posities van de monitoring stations betreffende het
dampen van thiocarbamaat afvalstoffen

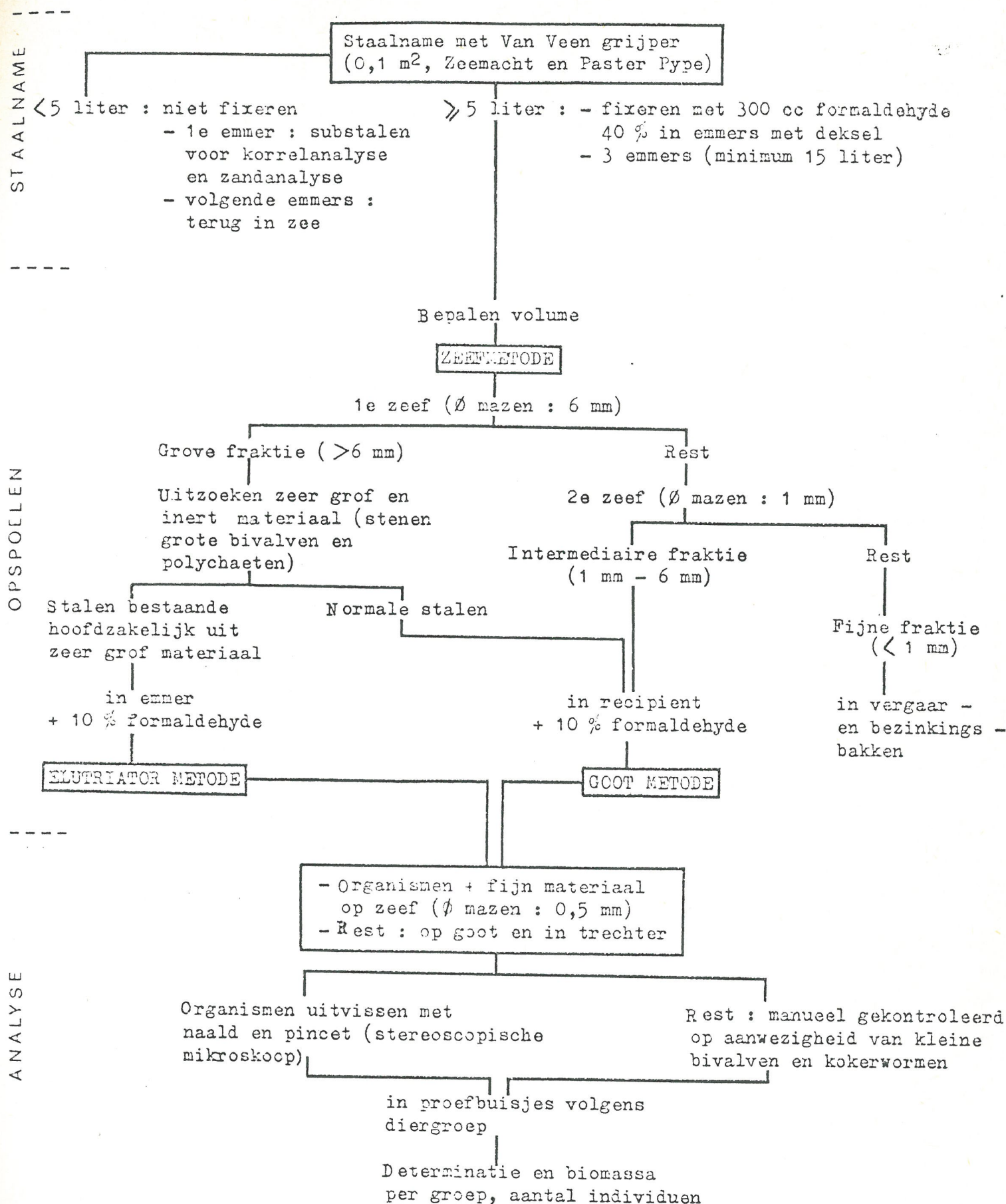


• S₁, S₂, S₃ : monitoring punten

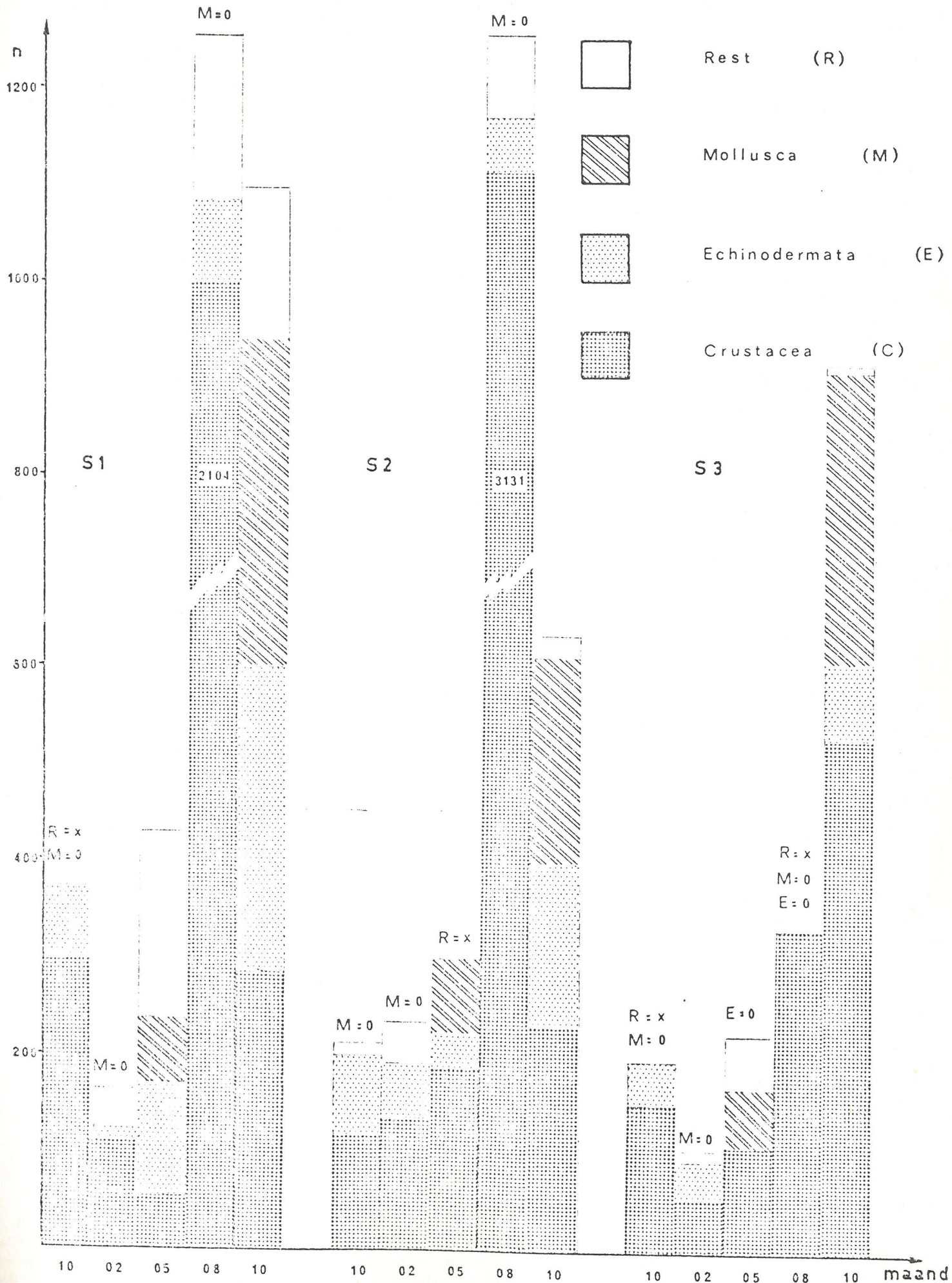


Figuur 2 - Visserij : Overzicht staalname-procedure en vangstanalyse.

Figuur 3 - Staalnameprocedure, opspoeltechniek en analysemethode voor macrobenthos

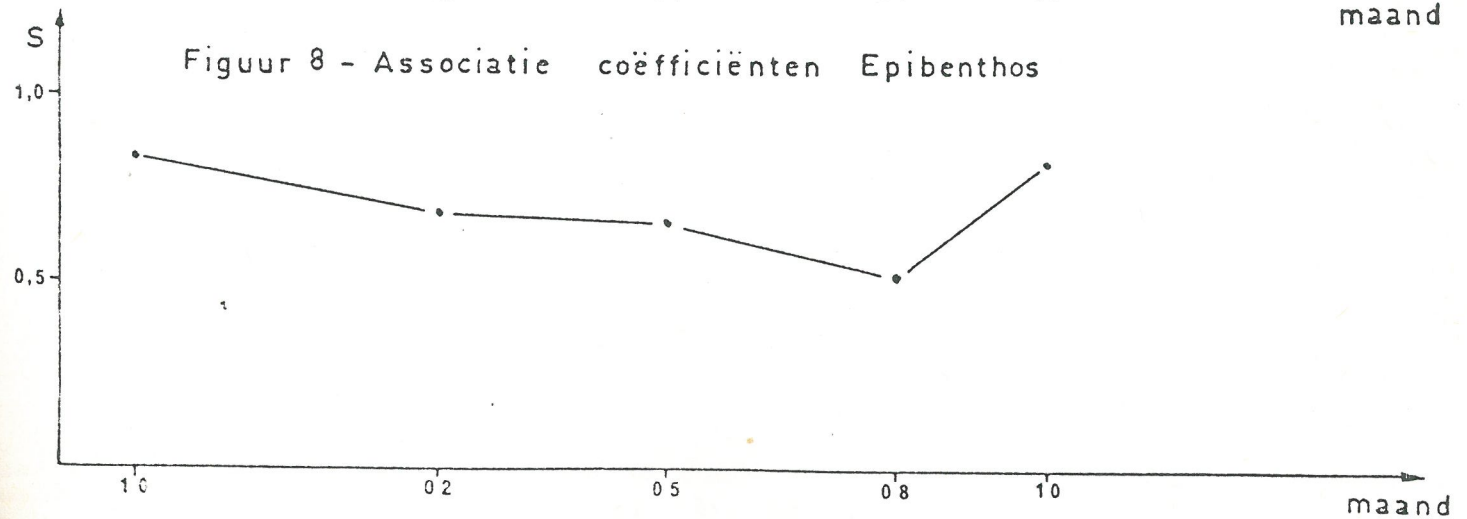
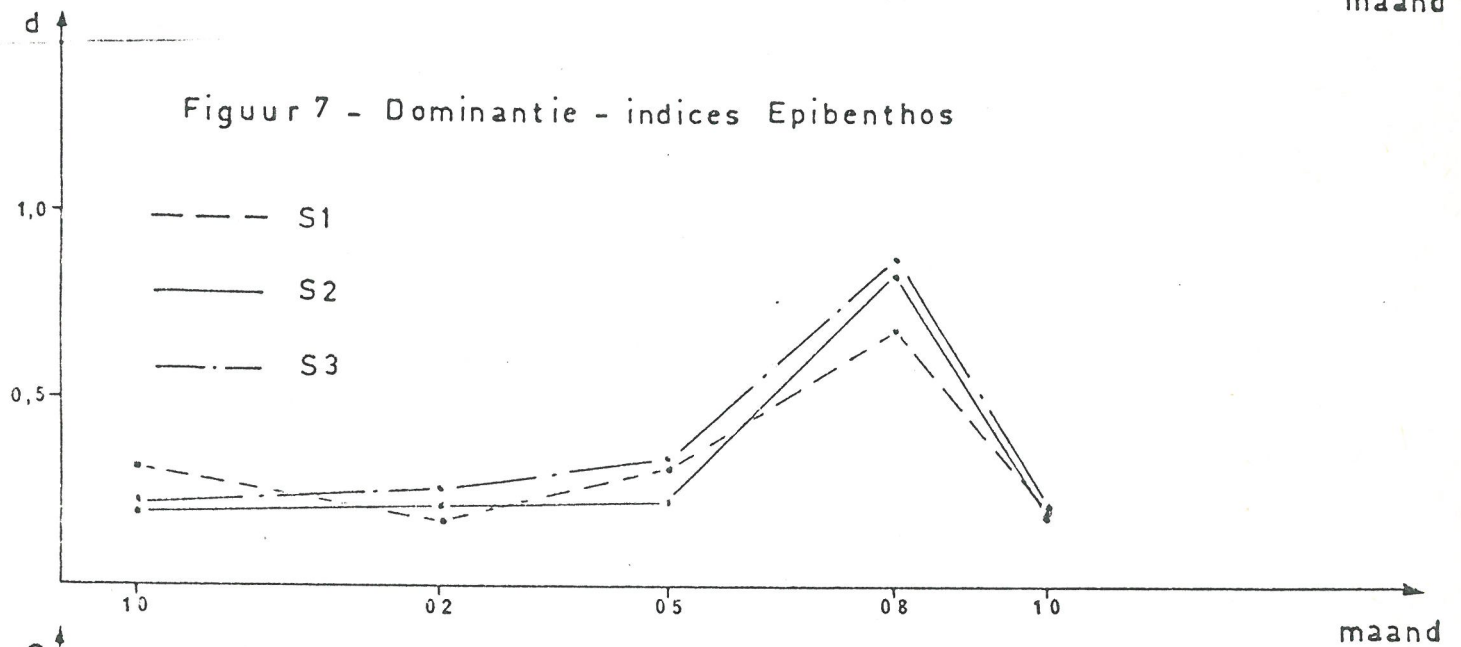
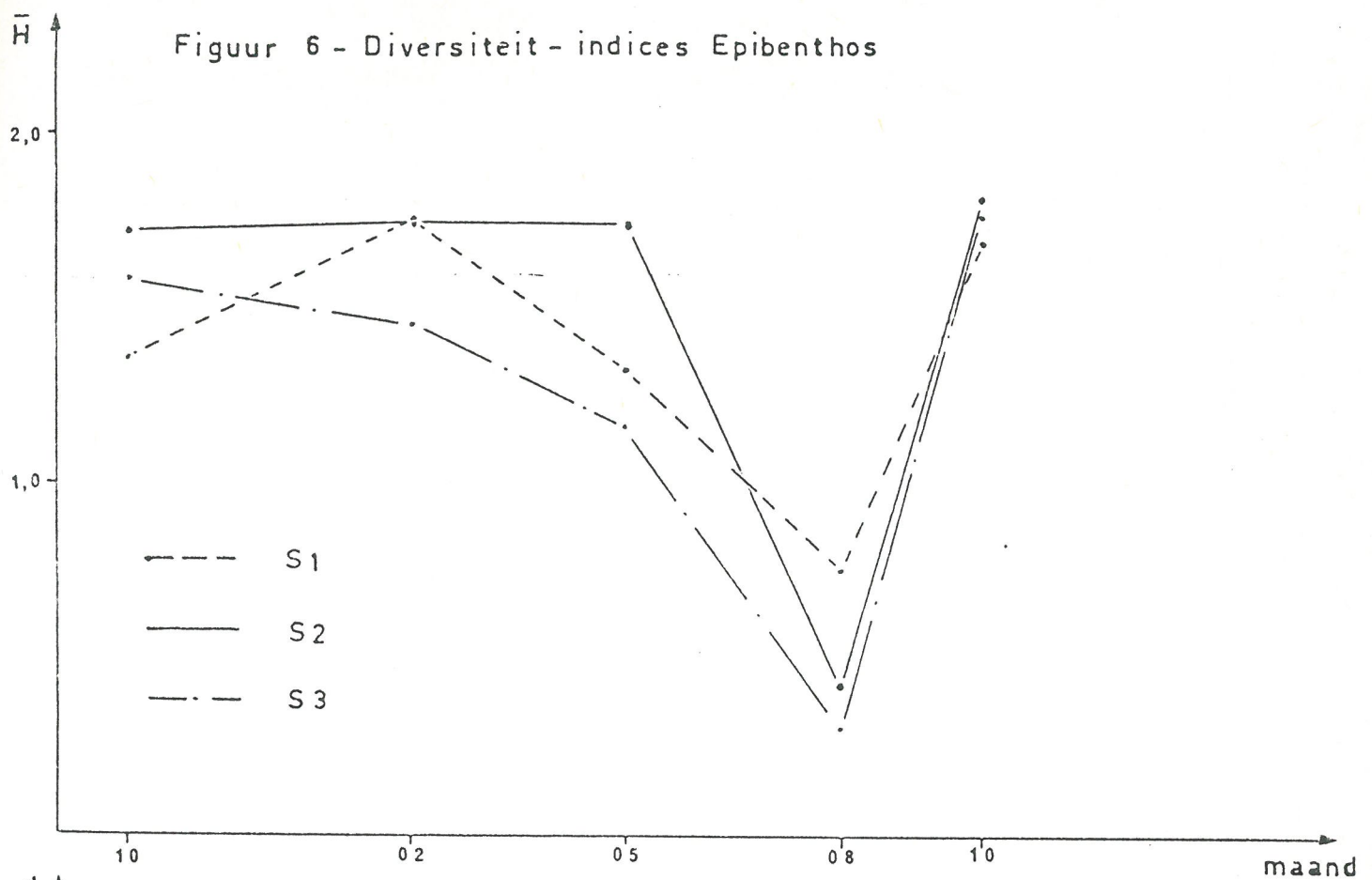


Figuur 4 - Abondantie Epibenthos in $n/10^5 m^2$ (S1, S2 en S3: staalname punten)

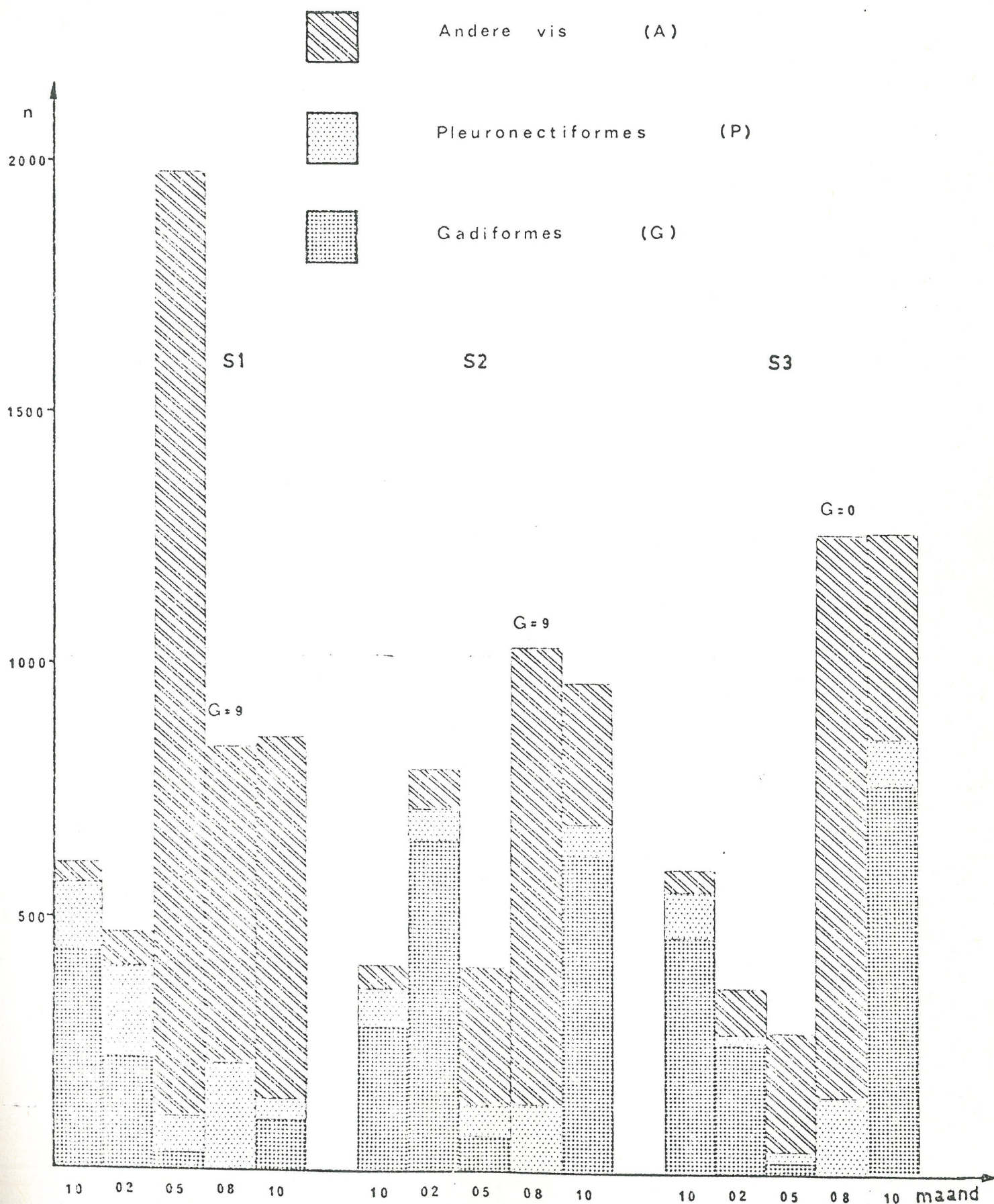


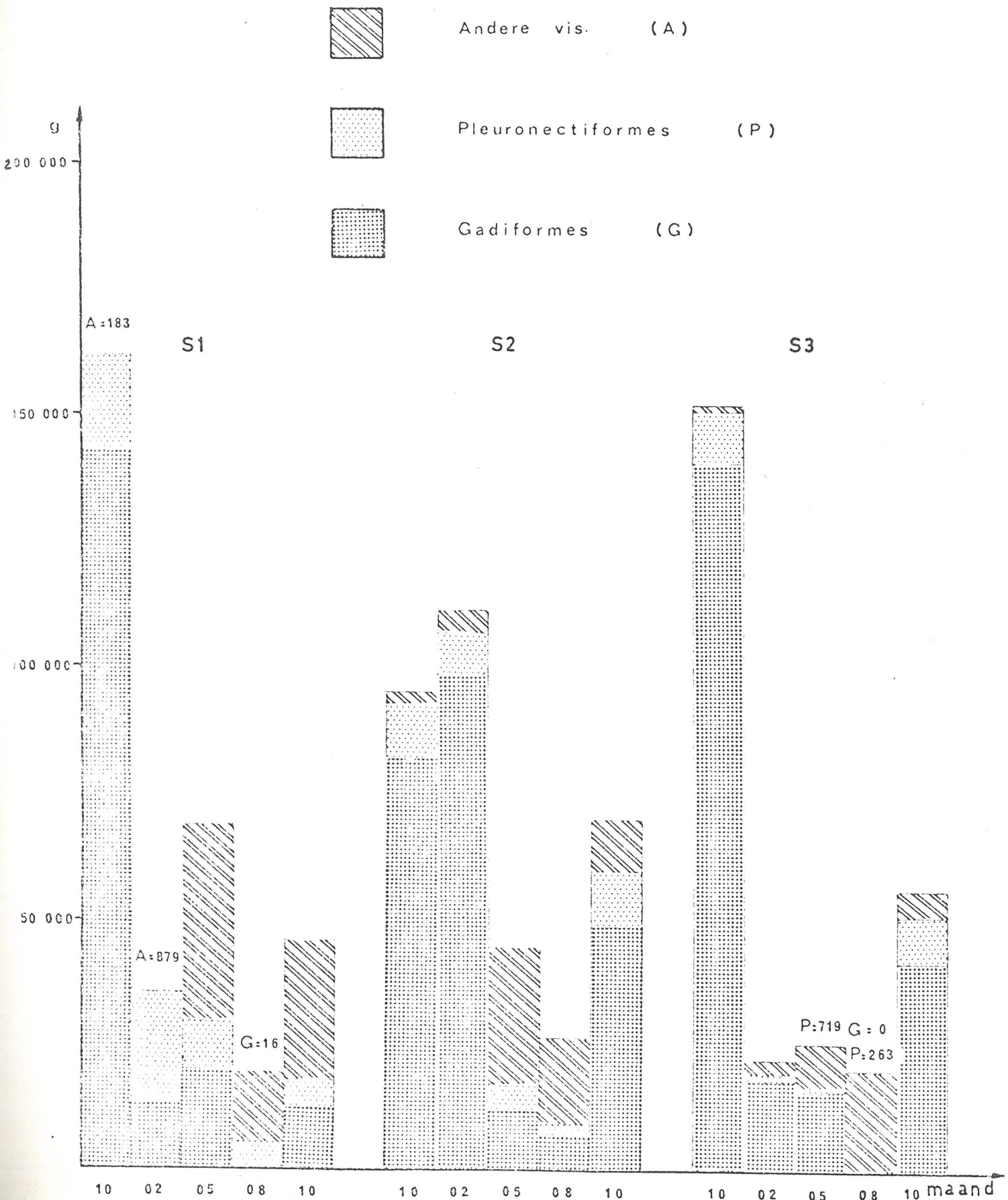
Figuur 5 - Biomassa Epibenthos in $g/10^5 m^2$ (S1, S2 en S3: staalname punten)



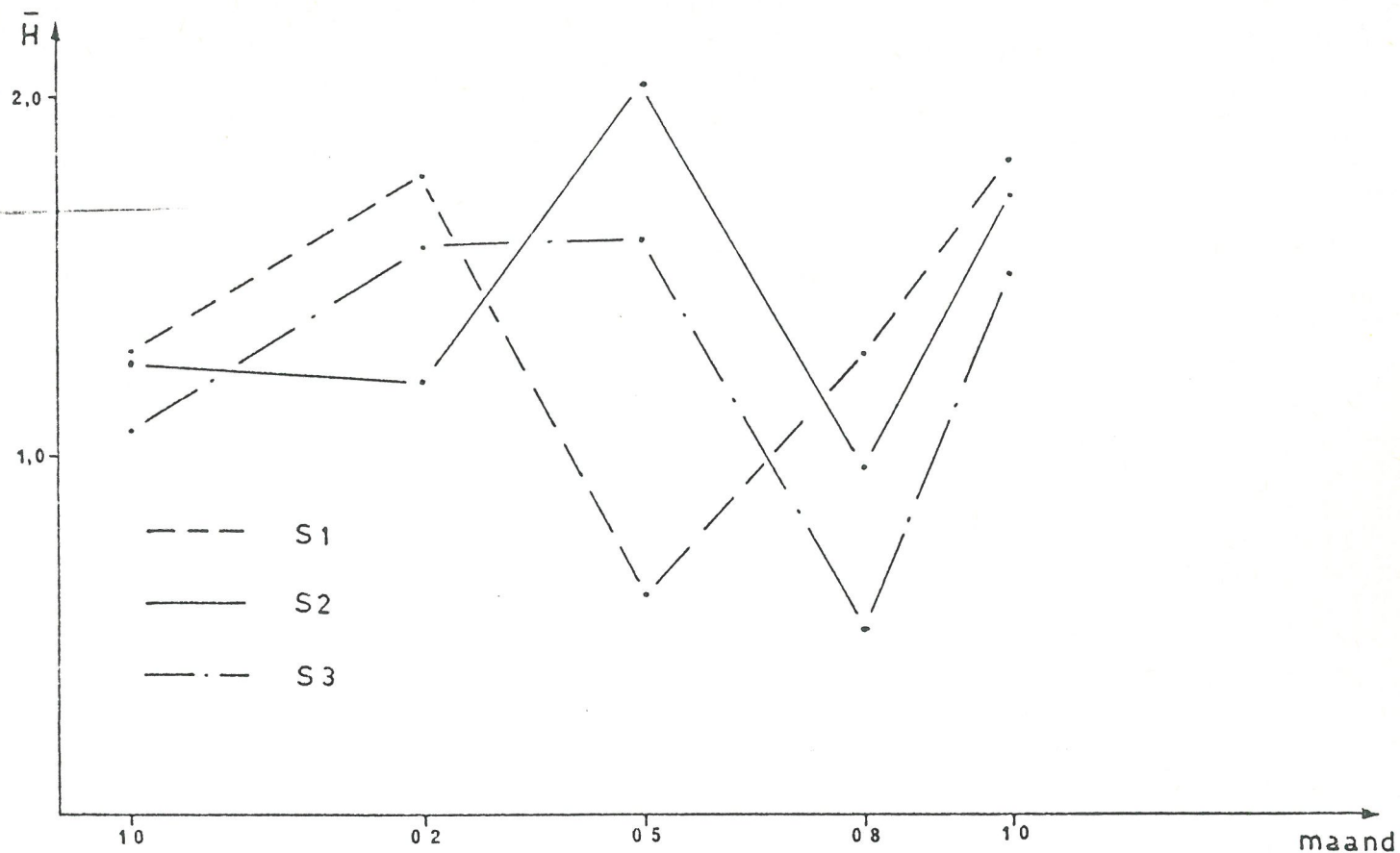


Figuur 9 - Abondantie Pisces in $n/10^5 m^2$ (S1, S2 en S3: staalname punten)

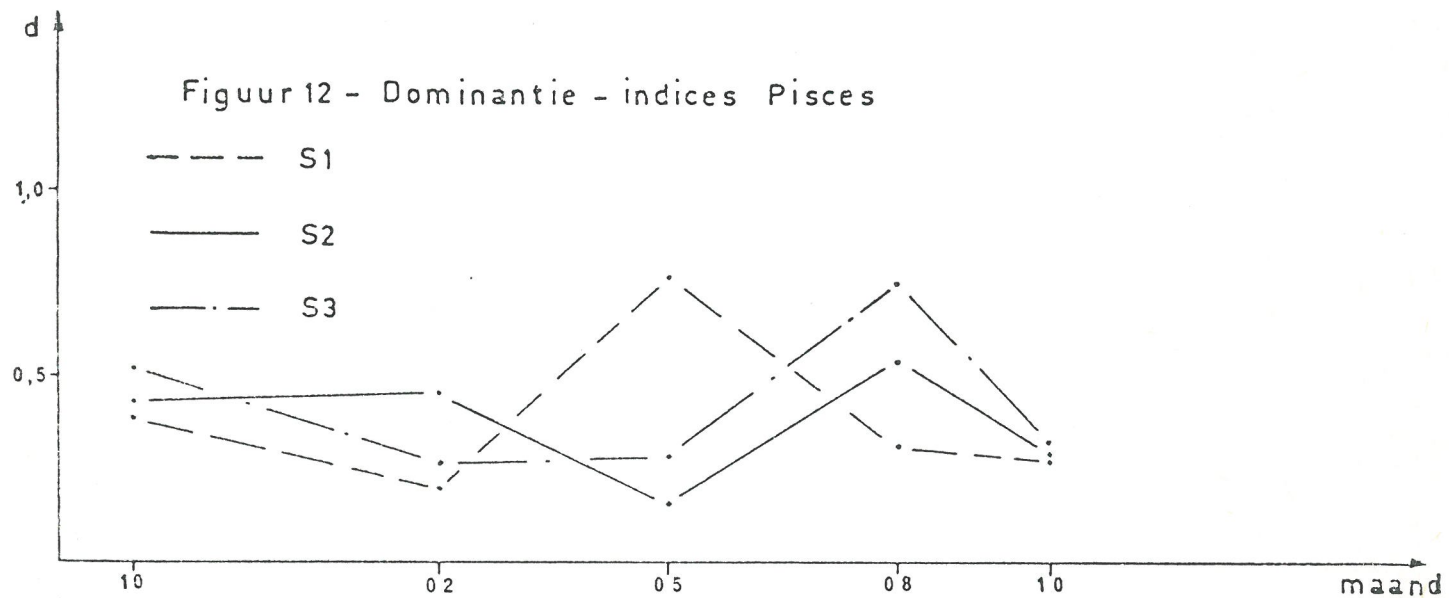


Figuur 10 - Biomassa Pisces in $\text{g}/10^5 \text{m}^2$ (S1, S2 en S3: staalname punten)

Figuur 11 - Diversiteit - indices Pisces



Figuur 12 - Dominantie - indices Pisces



Figuur 13 - Associatie coëfficiënten Pisces



Verklaring van enkele termen.

Macrobenthos : organismen die in de zeebodem leven en die na het opspoelen van het sediment, op een zeef (maaswijdte 1 mm) achterblijven.

Epibenthos : de invertebraten die op de zeebodem leven.

Hyperbenthos : de invertebraten die op de zeebodem leven en zich in de onderste waterlagen kunnen bewegen.

Invertebraten : ongewervelden.

Infauna : organismen die in de zeebodem leven.

Demersale vis : vissen die in de onderste waterlagen en op de zeebodem leven.

Pelagische vis : vissen die zich in gans de waterkolom kunnen bewegen.

Ichthyofauna : gemeenschap van de vissen.

Pisces : Vissen.

Biocoenose : levensgemeenschap.